

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Т.Р.Змызгова

«сентябрь» 2021г.

Дата дополнений и изменений

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология»**

образовательной программы высшего образования -
программы бакалавриата

20.03.01 – Техносферная безопасность

Направленность:

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2021

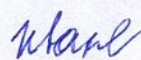
Рабочая программа дисциплины «Метрология» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Техносферная безопасность (Безопасность жизнедеятельности в техносфере)

утвержденными:

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года;
- для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «10» сентября 2021 года, протокол № 1

Рабочую программу составила
доцент, канд. техн. наук



И.А.Иванова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Автоматизация производственных процессов»
доцент, канд. техн. наук



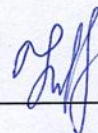
И.А.Иванова

Заведующий кафедрой
«Экология и безопасность жизнедеятельности»
доцент, канд. техн. наук



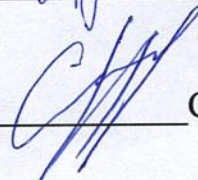
С.К.Белякин

Специалист по учебно-
методической работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



С.Н.Синицын

1. Объем дисциплины

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические работы	16	16
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	76	76
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	58	58
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические работы	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	102	102
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	66	66
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология» относится к учебным обязательным дисциплинам первого блока подготовки специалистов по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Философия;
- Математика;
- Физика;
- Химия;
- Информатика;

Особых требований к знаниям студентов не предъявляется.

Результаты обучения по дисциплине «Метрология» необходимы для выполнения разделов курсовых проектов, а также выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Целью освоения дисциплины «Метрология» является изучение теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации, подходов к обеспечению требуемого качества изделий, а также получение определенных практических навыков использования теоретического материала.

Задачами освоения дисциплины «Метрология» являются освоение основных понятий, терминов и определений в области метрологии, стандартизации и сертификации; изучение видов, методов и средств измерений; основных норм взаимозаменяемости; знакомство с организацией стандартизации в Российской Федерации, системой технического регулирования; формами подтверждения соответствия; приобретение навыков использования теоретических знаний в области организации измерений, стандартизации и подтверждения соответствия при конструировании и изготовлении автомобилей и тракторов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать стандарты, технические требования к технике ОПК-1);
- Знать методы контроля параметров техники(ОПК-1);
- Уметь использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий

- Владеть навыками разработки технических условий, стандартов и технических описаний технологических средств и их технологического оборудования (ОПК-1);

- Владеть навыками осуществления контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации технологических средств и их технологического оборудования (ОПК-1).

4. Содержание дисциплины

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практические работы
Рубеж 1	1	Общие вопросы метрологии, стандартизации и сертификации	2	-
	2	Теоретические основы метрологии	3	16
	3	Стандартизация норм взаимозаменяемости	5	-
Рубежный контроль № 1			1	-
Рубеж 2	4	Основы стандартизации	2	-
	5	Основы сертификации	2	-
Рубежный контроль № 2			1	-
Всего:			16	16

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Общие вопросы метрологии, стандартизации и сертификации	0,25	-
2	Теоретические вопросы метрологии	0,25	4
3	Стандартизация норм взаимозаменяемости	1	-
4	Основы стандартизации	0,25	-
5	Основы сертификации	0,25	-
Всего:		2	4

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Общие вопросы метрологии

Литература. Введение. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества наземных транспортно-технологических средств и процессов их производства и эксплуатации. История развития метрологии, стандартизации и сертификации.

Тема 2. Теоретические основы метрологии

Основные понятия, связанные с объектами измерений: свойства, величины, их классификация. Понятия о видах, методах и шкалах измерения. Классификация и краткая характеристика средств измерения. Погрешности измерений. Основы метрологического обеспечения.

Тема 3. Стандартизация норм взаимозаменяемости

Основные понятия о точности и взаимозаменяемости в машиностроении. Основные термины и определения по ГОСТ 25346-89. Графическое изображение размеров и отклонений. Основные понятия о посадках в системе вала и системе отверстия. Система допусков и посадок для гладких элементов сопрягаемых деталей. Размерные цепи. Расчет размерных цепей.

Тема 4. Основы стандартизации

Основные положения Федерального Закона о техническом регулировании в области стандартизации. Основные положения Федерального Закона о стандартизации в Российской Федерации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.

Тема 5. Основы сертификации

Система технического регулирования и подтверждения соответствия в Российской Федерации. Формы подтверждения соответствия. Схемы подтверждения соответствия.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2	Теоретические основы метрологии	Плоскопараллельные концевые меры длины	2	0,5
		Штангенинструмент	2	0,5
		Микрометрический инструмент	2	0,5

	Рычажная скоба и рычажный микрометр	2	0,5
	Измерения углов	2	1
	Измерение резьбы	1	0,5
	Измерение калибра-пробки с помощью микрометра	1	0,5
	Контроль радиального биения венца цилиндрических зубчатых колес	2	-
	Измерение толщин покрытия на изделиях магнитным методом	2	-
Всего:		16	2

4.4. Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Контрольная работа посвящена изложению различных теоретических вопросов в области метрологии, стандартизации и сертификации, а также решению различных задач по стандартизации основных норм взаимозаменяемости по исходным данным, согласно методическим рекомендациям, указанным в разделе 8.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать наиболее важные моменты на которые обращает внимание преподаватель.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материала лекций.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ и защиты отчетов.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на

практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к зачету, выполнение контрольных работ (для заочной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	38	62
Общие вопросы метрологии, стандартизации и сертификации	7	10
Теоретические основы метрологии	7	14
Стандартизация норм взаимозаменяемости	10	10
Основы стандартизации	7	14
Основы сертификации	7	14
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	16	4
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Выполнение контрольной работы	-	18
Подготовка к зачету	18	18
Всего	76	102

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень оценочных средств

1. Бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
3. Отчеты студентов по практическим работам.
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1 и № 2 (для очной формы обучения).
5. Банк тестовых заданий к зачету.

6.2. Система бально-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 5 семестр					
		Вид учебной работы	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	зачет
		Бальная оценка	До 8	До 32	До 15	До 15	До 30
Примечания:	8 лекций по одному баллу	До 4-х баллов за 2-х часовую практическую работу (семь 2-х часовые работы) -28 2 л.р. одночасовые — 2 б. За каждую 4б.	На 8-ой неделе	На 17-ой неделе			
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачтено 61 и выше - зачтено					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачет) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов, а также выполнить все практические работы и защитить их.</p> <p>Для получения зачета «автоматом» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежных аттестаций в семестре не менее 61 балла.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и вне учебных мероприятиях кафедры</p>					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстанавливающихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом следует изучить материал всех пропущенных практических занятий. Оценочные баллы берутся из таблицы.</p> <p>Формы дополнительных заданий назначаются преподавателем. Например, оформление конспектов лекций по пропущенным темам (до 2-х баллов за каждую тему); выполнение индивидуальных практических работ (до 3-х баллов за задание и работу).</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>					

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и зачет проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 1 состоят из 15 вопросов, для рубежного контроля № 2 - из 15 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный тест состоит из 30 вопросов. Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы теста. Время, отводимое студенту на экзаменационный тест, составляет один астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день проведения зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 1

1. Средства измерений, предназначенные для получения измерительной информации в форме, удобной для восприятия, называются:

- а) измерительными преобразователями;
- б) измерительными приборами;
- в) измерительными установками.

2. Главной задачей метрологии является:

- а) обеспечение средствами измерений различных производств;
- б) обеспечение точности измерений;
- в) обеспечение единства измерений.

3. Определить допуск, если размер вала равен $\varnothing 20^{+0,1}_{-0,3}$

- а) – 0,2 мм; б) 0,4 мм; в) 0,2 мм; г) 0,5 мм.

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 2

1. В каком году Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ) было преобразовано во Всемирную торговую организацию (ВТО)?
а) 1975 г.; б) 1985 г.; в) 1995 г.; г) 2003 г.
2. Предприятия и организации на принципиально новые виды продукции, процессов или услуг, передовые методы контроля и т.д. разрабатывают и утверждают стандарты с индексом:
а) ГОСТ;
б) ОСТ;
в) СТО;
г) ИСО.
3. Какому виду подтверждения соответствия подлежат системы менеджмента качества на предприятиях:
а) обязательной сертификации;
б) добровольной сертификации;
в) декларированию соответствия.
2. Предприятия и организации на принципиально новые виды продукции, процессов или услуг, передовые методы контроля и т.д. разрабатывают и утверждают стандарты с индексом:

Примеры тестовых вопросов зачета

1. Указать основное отклонение, если вал имеет размер $\varnothing 80^{+0,1}_{-0,4}$:
а) 0 мм; б) 0,1 мм; в) - 0,4 мм; г) - 0,3 мм.
2. Указать характер посадки и систему, в которой она задана, если $\varnothing 60 \frac{F8^{(+0.076)}_{(+0.030)}}{h7^{(-0.030)}}$:
а) с зазором, в системе вала;
б) с зазором, в системе отверстия;
в) переходная, в системе вала;
г) с натягом в системе отверстия.
3. Размеры составляющих звеньев размерной цепи равны:
 $\vec{A}_1 = 15^{+0.4}_{+0.2}$; $\vec{A}_2 = 10^{+0.1}_{-0.4}$; $\vec{A}_3 = 20^{+0.2}_{-0.4}$.
1. Указать основное отклонение замыкающего звена:
Чему равен допуск замыкающего звена:
а) 1,3 мм; б) - 0,3 мм; в) 0,8 мм.

4. Документ, который устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования - это:

- а) технические условия;
- б) государственный стандарт;
- в) стандарт организации;
- г) технический регламент.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. Основная и дополнительная учебная литература

7.1. Основная учебная литература

1. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Текст]: учебник для вузов / Г.Д. Крылова. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.- 672 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Мосталыгин, Г.П. Основы стандартизации, сертификации и метрологии [Текст]: учебное пособие / Г.П. Мосталыгин, А.Г. Мосталыгин.- Курган: Изд-во КГУ, 2004. – 94 с.

2. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. – М.: Высш. Школа, 2006. – 800 с.

3. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]/ учеб. пособие / О.А. Леонов [и др.]. - М.: Колосс, 2013. – [http:// www. Studentlibrary.ru / book/. ISBN 9785953206327. html](http://www.Studentlibrary.ru/book/. ISBN 9785953206327.html).

3. Камардин, Н.Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Электронный ресурс]. Учеб. пособие / Н.Б. Камардин, И.Ю. Суркова. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - [http:// www. Studentlibrary.ru / book/. ISBN 97855788214016. html](http://www.Studentlibrary.ru/book/. ISBN 97855788214016.html).

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Теория и практика в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия [Текст]: методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направлений 15.03.01, 15.03.05; 20.03.01, 23.03.01, 23.03.03 и специальностей 23.05.01, 23.05.02. / Сост. В.Н. Орлов, В.Е. Овсянников. - Курган: Изд-во КГУ, 2017 г. – 15 с.
2. Федеральные Законы Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании», «О стандартизации в Российской Федерации».
3. Плоскопараллельные концевые меры длины [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702. / Сост. П.А. Гудков. - Курган: Изд-во КГУ, 2009 г. – 18 с.
4. Штангенинструмент [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлениям 27.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 44.03.01, 23.05.01, 23.05.02. / Сост. В.В. Марфицын, В.Е. Овсянников. - Курган: Изд-во КГУ, 2016. – 12 с.
5. Микрометрический инструмент [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлениям 27.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 44.03.01, 23.05.01, 23.05.02. / Сост. В.В. Марфицын, В.Е. Овсянников. - Курган: Изд-во КГУ, 2016. – 12 с.
6. Рычажная скоба и рычажный микрометр [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702. / Сост. С.В. Шишкина, В.Ф. Губанов. - Курган: Изд-во КГУ, 2009 г. – 13 с.
7. Измерение углов [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам: «Взаимозаменяемость», «Методы и средства измерений, испытаний и контроля», «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702 / Сост. В.В. Марфицын, В.Н. Орлов. - Курган: Изд-во КГУ, 2009 г. – 17 с.
8. Измерение резьбы [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702. / Сост. С.В. Шишкина, В.Ф. Губанов. - Курган: Изд-во КГУ, 2009 г. – 16 с.
9. Измерение калибра-пробки с помощью миниметра [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов специальностей 220601.55, 190201.65, 190202.65, 151001.65, 280101.65, 230105.65, 150202.65, 190702.65, 190701.65, 050502.65, направлений 221700.62, 222000.62. / Сост. В.Е. Овсянников, Е.А. Чудинова. - Курган: Изд-во КГУ, 2012 г. – 16 с.
10. Контроль радиального биения венца цилиндрических зубчатых колес [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для

10. Контроль радиального износа шин. Методические указания для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702. / Сост. П.А. Гудков. - Курган: Изд-во КГУ, 2009 г. – 15 с.

11. Измерение толщин покрытий на изделиях магнитным методом [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» / Сост. В.В. Марфицын, В.Е. Овсянников. - Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 12 с.

12. Учебный фильм «Допуски и посадки».

13. Раздаточный материал по отдельным темам дисциплины.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Особых требований к выбору помещений для лекционных и практических занятий не предъявляется. Лабораторные работы проводятся в специализированной аудитории кафедры АПП.

10. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Метрология»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

20.03.01. –Техносферная безопасность
Направленность:
Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Трудоемкость дисциплины 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 4 (очная форма обучения), 6 (заочная форма обучения).

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Общие вопросы метрологии. Теоретические основы метрологии. Стандартизация норм взаимозаменяемости. Основы стандартизации. Основы сертификации.